

私たちの快適な生活は様々な化学物質によって支えられています。特に、石油を主な原料とするプラスチックは 1960 年頃から急速に生産・使用量が増加し、ここ数年は世界で年間約 3 億トンのプラスチックが生産され、日本人一人当たりの年間プラスチック消費量は約 75 kg に達しています。プラスチックは耐久性が高く、土壌、河川、海洋などの環境中でもすぐには分解されないため、長期間残ってしまいます。そのため、オットセイなどの海洋生物に釣り糸やプラスチック袋が絡まるといったプラスチックごみによる海洋汚染の問題については、これまでに報道などで見聞きしていることでしょう。最近では、マイクロプラスチックと呼ばれる小さなプラスチック破片による海洋汚染が注視され始めてきており、2016 年 5 月に開催された G7 富山環境大臣会合でもこの問題が取り上げられました。

1. マイクロプラスチックとは？

マイクロプラスチックとは大きさが 5 mm 以下のプラスチック破片のことです（国連の海洋汚染専門家会議 GESAMP の定義）。海洋ごみとなるマイクロプラスチックは発生源によって、2 つのグループに分けることができます。1 つ目のグループには、粒径数百 μm 以下のマイクロビーズがあり、工業用研磨材として使用されているほか、家庭で使っているスクラブ系洗顔剤や歯磨き剤に清掃補助剤・研磨剤として配合されています。これらは非常に小さく、かつ水に浮く性質があるため、一旦生活排水や工業排水に混入すると、下水処理施設では完全には除去されず、海まで流れていきます。この他にも、プラスチック成形製品の原料である粒径が数 mm 程度のプラスチックの粒（ペレット）もこのグループに属し、これらは一次マイクロプラスチックと呼ばれています。



図 1 スクラブ系洗顔剤の例とマイクロビーズ

2 つ目のグループには、街でポイ捨てされたレジ袋などの比較的大きなプラスチック製品が風雨にさらされ、河川等を経て海に流れ着き、漂流していく過程で、紫外線、熱、波などの作用によって徐々に破碎されたプラスチック破片が含まれます。これを二次マイクロプラスチックと呼びます。このグループには他に、衣類から洗濯によって脱落した合成繊維や清掃用メラミンフォームスポンジから出た細かな屑が属します。

これらのマイクロプラスチックは、その大きさや比重によって、海底に沈んで堆積物と混じり合うものもあれば、海洋を浮遊し、北極や南極、離島の海岸に漂着するものもあります。

2. マイクロプラスチックによる生物への影響

海に漂うプラスチックは、誤飲や摂食を通して、海洋生物に取り込まれます。海鳥、ウミガメ、クジラなど 200 種以上もの海洋生物の体内からプラスチック破片が検出されています。さらに小さなマイクロプラスチックはカキなどの二枚貝やイワシなどの小さな魚の体内にも蓄積します。私達人間も魚介類を食べることによってマイクロプラスチックを取り込んでいるかもしれません。

マイクロプラスチックによる海洋汚染が問題視されている理由は、プラスチックが有害な化学物質を含んでいるからです。プラスチック製品には、燃えにくくする化学物質（難燃剤）、軟らかくする物質（可塑剤）、酸化を防ぐ物質（酸化防止剤）などの添加剤が含まれています。これらの中には、ノニルフェノールなどのいわゆる”環境ホルモン”や鉛などの有害な重金属もあります。また、プラスチックは油となじみやすい性質のため、類似の性質を持った物質を吸着します。例えば、ポリ塩化ビフェニル(PCB)はその有害性のため 1972 年に使用禁止となった化学物質ですが、分解されにくく、日本など過去に大量に使用していた国の沿岸領域の海底堆積物などに今も残存しています。これが徐々に吸着し、浜辺に漂着したプラスチック破片やペレットから PCB が高濃度で検出されています。さらに、このような高濃度 PCB を含んだプラスチック破片を誤飲した海鳥では、PCB が体内に移行し、脂肪に濃縮されることも明らかになっています。有害物質を含んだマイクロプラスチックは、海洋を漂って広がり、それを海洋生物が摂取することによって、有害物質が生物の体内にどんどん蓄積されていく。マイクロプラスチックは有害物質の“運び屋”になっているのです。

3. マイクロプラスチックによる海洋汚染の対策

海洋を汚染しているマイクロプラスチックの大半は陸上で使われたものに起因しま

す。一旦海に出て行ってしまうと、これらを回収することはできません。したがって、対策の第1は、プラスチックの陸上から海への流出を減らすことです。2015年12月に米国では、マイクロビーズを配合した洗顔剤や歯磨き剤の製造と流通を禁止する法律「マイクロビーズ除去海域法」が成立しました。これを受けて、日本国内の化粧品業界も自主規制に向けて動き出しました。一方で、現在、使用されたプラスチックは回収され、「容器包装リサイクル法」によってリサイクルされるか、あるいは焼却や埋め立て処分がされています。しかし、ポイ捨てなど、この廃棄システムから外れて適切に処理されないプラスチックも多くあり、それらが二次マイクロプラスチックを発生させているのです。解決策としては3R（リデュース、リユース、リサイクル）を徹底して進めていくことが必要であり、その中でも特にリデュース（削減）が効果的であると言われています。安易にプラスチック容器や包装を使ってしまう生活をそろそろ改めていく必要があるでしょう。

そして、まだコストの面で課題は残されていますが、微生物の働きによって比較的短期間で無害な物質に分解される「生分解性プラスチック」の普及についても期待が寄せられています。

参考資料

- 水川薫子、高田秀重：「環境汚染化学」，丸善出版，東京，p168-180，2016.
- 高田秀重、山下 麗：海洋プラスチック汚染の概況と今後の課題. 海洋と生物 36 (6): 555-564, 2014.